Anno III. TORINO, Febbraio 1909. Num. 2.

RIVISTA DI ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

SEDE PRINCIPALE: **TORINO** - *(Palazzo Madama)*

Tesoriere: Dott. MASINO, Via Maria Vittoria, 6, Torino

Sommario: A proposito del rilievo gravimetrico d'Italia (A. ALESSIO). — Nouvelles mesures de la distance de la terre au soleil (M. A. R. HINKS). — Notizie astronomiche; I pianeti e fenomeni principali in febbraio e marzo 1909 — Bibliografia (G. NACCARI).

TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

Via della Zecca, 11.

1909.

Anno III. Torino, Febbraio 1909. Num. 2.

RIVISTA DI ASTRONOMIA
E SCIENZE AFFINI
Bollettino della Società Astronomica Italiana
(edito dalla stessa)

Abbonamento Annuo: per l'Italia L. 8,00 — Per l'Estero L. 10,00.
Un fascicolo separato: " L. 0,80 — " L. 1,00.

Direzione: TORINO - Palazzo Madama
Tesoriere: Dott. Masino, *Via Maria Vittoria, 6 - Torino.*

Deposito per l'Italia: Ditta G. B. Paravia e Comp. (Figli di I. Vigliardi-Paravia) Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.
" per l'Estero: A. Hermann, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris.

A PROPOSITO DEL RILEIVO GRAVIMETRICO D'ITALIA

Nella recente riunione della Sezione astronomico-geodetica della Società Italiana pel progresso delle Scienze, nel presentare la pubblicazione del R. Istituto Idrografico sulla « Determinazione di gravità relativa fra Padova e Potsdam » da me compiuta, sostenni in un'animata discussione, alla quale presero parte i proff. Reina, Venturi, Millosevich e Pizzetti, l'opportunità di approfondire la conoscenza della gravità in Italia, sia eseguendo nuove e numerose determinazioni, sia perfezionando gli strumenti ed i metodi d'osservazione.

Di fronte all'importanza ognora crescente e da tutti riconosciuta delle misure gravimetriche, di fronte allo speciale interesse che presenterebbe, per la soluzione di particolari problemi, una più profonda conoscenza della gravità in Italia, non dubito che la tesi da me sostenuta non incontri il favore del mondo scientifico, in quanto essa tende a far progredire le cognizioni, geodetiche e geofisiche, relative alle nostre terre. Ma tal favore non vorrei che venisse a mancarmi quando mi dimostro convinto della necessità di migliorare anche in Italia gli strumenti ed i metodi d'osservazione, seguendo, magari superando, l'esempio della Germania, del Giappone, di non pochi altri Paesi.

Nel Congresso di Firenze, con esplicite dichiarazioni, volli appunto allontanare dalle mie proposte l'accusa di irriverenza ai lavori già compiuti in Italia ed in ispecial modo a quelli di Venturi, Aimonetti, Riccò,

Triulzi, dell'Istituto Geografico Militare: cercai anzi di mettere in luce l'importanza di quelle determinazioni in quanto svelarono particolari ed imprevedute circostanze nella distribuzione della gravità. Ma sostenni la necessità di non rinunziare al maggior grado di precisione che oggi si può conseguire, sia perchè ciò sarebbe contrario agl'interessi della Scienza, che nel perfezionamento dei mezzi d'osservazione trova le sue migliori fonti di progresso, sia perchè quanto più piccolo diventa l'errore delle osservazioni tanto più è facile e probabile che le osservazioni possano rivelare l'esistenza di fenomeni e circostanze ignorati: questi si scuoprono pel tramite di differenze od anomalie nei valori della gravità soltanto quando l'imprecisione delle determinazioni non arriva a nascondere la entità ed il *segno* di quelle differenze.

Le passate determinazioni di gravità relativa compiute in Italia, poterono, secondo il mio parere, essere più imprecise di quello che non sia risultato dal calcolo diretto dei loro errori medî, pei seguenti motivi: 1° perchè non si fecero determinazioni dirette della riduzione a supporto rigido; 2° perche gli andamenti dell'orologio durante l'osservazione delle coincidenze poterono non essere quelli dedotti dalle determinazioni di tempo; 3° perchè le temperature lette sui termometri poterono essere diverse da quelle effettive dei pendoli, per la circostanza che durante le osservazioni delle coincidenze la temperatura dell'ambiente variò rapidamente ed il pendolo in osservazione, coi relativi termometri, non era sufficientemente protetto contro tali rapide variazioni; 4° per altre cause, alcune sospettate ed altre interamente incognite, le quali poterono dar luogo ad errori sistematici nelle durate d'oscillazione dei pendoli invariabili.

È per togliere queste cause di imprecisione od almeno per conoscere in ogni caso l'effettivo grado di esattezza raggiunto che il programma consigliato contiene le seguenti modalità fondamentali: 1° determinare sempre direttamente la riduzione a supporto rigido; 2° *a)* eseguire le determinazioni di tempo con errori medî non superiori a qualche centesimo di secondo; *b)* distribuire uniformemente, e con brevi intervalli di sosta, le osservazioni delle coincidenze su tutto il periodo (di 24 od al più di 48 ore) compreso fra le due determinazioni di tempo estreme; 3° *a)* fare le osservazioni delle coincidenze in locali dove la temperatura sia sufficientemente stabile; *b)* proteggere i pendoli in osservazione contro le rapide variazioni di temperatura; 4° eseguire in ogni stazione almeno due determinazioni, assolutamente indipendenti, delle durate di oscillazione dei pendoli invariabili.

Se la razionalità di tal programma sembra fuori di discussione, contro la prima modalità ed in parte anche contro la terza si può sollevare la obbiezione che esse potrebbero rendere necessaria la rinunzia all'impiego di tutti quegli apparati unipendolari (del tipo originale di Sterneck) che già resero segnalati servigi alla Scienza, dei quali già gli Istituti scientifici d'Italia possiedono diversi esemplari ed il cui maneggio è tanto facile, semplice ed economico. Siccome una tale rinunzia implicherebbe il presentarsi di insormontabili difficoltà d'indole economica, perchè le idee da me sostenute possano entrare nel campo della pratica attuazione, parmi opportuno dare al problema altra soluzione che non sia quella di esigere pei futuri operatori l'acquisto di nuovi apparati.

Ciò si potrà ottenere vuoi determinando direttamente la riduzione a supporto rigido per gli apparati unipendolari con metodo diverso da quello comunemente usato negli apparati bipendolari, vuoi modificando il vecchio sostegno del pendolo Sterneck (1), oppure costruendone addirittura uno nuovo, in modo da potervi sospendere due pendoli oscillanti nello stesso piano. Al sostegno modificato, oppure al nuovo sostegno, si potrà anche applicare una campana od una cassetta od altro per riparare i pendoli ed i termometri dalle rapide variazioni della temperatura.

In tal modo con lieve spesa si potrà avere un sostegno bipendolare, e dei vecchi apparati esistenti in Italia potrà essere conservato ed utilizzato tutto il rimanente materiale, in particolare i pendoli invariabili (dei quali già si conoscono le costanti di temperatura e di densità), l'apparecchio delle coincidenze, ecc.

Il costruire pei vecchi apparati la *mensola da muro* (secondo la primitiva idea dello Sterneck) non dà, a mio avviso, una soluzione buona quanto quella proposta, al problema della flessione del supporto: perchè, facendo uso della mensola da muro, per quanto sia abbastanza probabile che la flessione elastica del supporto sia ridotta ad un minimo, non si ha la *sicurezza* che in tutte le stazioni la riduzione a supporto rigido abbia valori trascurabili o costanti. Invece la determinazione diretta del valore col metodo bipendolare si è dimostrata sufficiente a ridurre le durate d'oscillazione dei pendoli invariabili *a circostanze identiche*, come è necessario per la precisa determinazione della gravità relativa.

Vinta quella importante obbiezione, non si vede invero quali difficoltà possa incontrare l'applicazione del metodo proposto: è da far voti perchè

(1) Le prime determinazioni della riduzione a supporto rigido col metodo bipendolare, in Germania, furono appunto eseguite *modificando* il sostegno originale del pendolo di Sterneck.

gli enti che già sono in possesso dei pendoli di Sterneck si accingano ad acconciarli alle nuove esigenze e si adoperino perchè di essi venga fatto il più largo uso possibile (2).

Nel frattempo la R. Marina, valendosi dei potenti mezzi di materiale e di personale di cui dispone, potrebbe compiere un'impresa che la onorerebbe grandemente, ed alla Scienza porterebbe un contributo d'inestimabile valore: potrebbe, cioè, eseguire un rilievo gravimetrico di tutta l'Italia, nel continente e nelle isole, a stazioni distanziate, ma vicine ancora abbastanza per potere: 1° dare da sole una conoscenza generale ed esatta della gravità in Italia; 2° collegare esattamente e rendere omogenee le misure gravimetriche regionali già compiute e quelle future; 3° dare subito, colla sovrapposizione di alcune stazioni del nuovo rilievo a quelle già compiute da altri esperimentatori, un controllo delle passate misure e la conoscenza del grado di esattezza che potè essere con quelle effettivamente raggiunto.

Al momento presente la Marina sembra preparata in modo speciale alla attuazione di questo grandioso lavoro, perchè l'Istituto Idrografico possiede tutti o gran parte degli strumenti necessari ed è in condizione di dare un'eccellente preparazione ai futuri operatori. Nè alcuno potrebbe essere geloso dell'opera che sarebbe compiuta dalla R. Marina: l'impresa è di tal natura che difficilmente potrebbe essere effettuata da altri enti, i quali tutti si troverebbero di fronte a svariati ostacoli; e d'altra parte, dando valido contributo alle ricerche geodetiche, l'Istituto Idrografico non farebbe che corrispondere all'appello ed alla fiducia coi quali venne chiamato a far parte della Commissione geodetica italiana.

Nel corso della discussione, che fece seguito alla mia comunicazione al Congresso di Firenze, fu proposto dal prof. Reina un ordine del giorno che fu da me combattuto, perchè in esso non trovai esplicita manifestazione di quella fiducia che domandavo ai convenuti; ritirato quell'ordine del giorno dallo stesso prof. Reina, ne fu proposto un secondo dal prof. Millosevich: questo venne modificato in una sua parte che poteva essere interpretata come esprimente fiducia ai vecchi metodi di osservazione ed al pendolo originale di Sterneck, e, con una felice aggiunta suggerita dal prof. Pizzetti, fu approvato all'unanimità.

« La Sezione di Astronomia e Geodesia della Società Italiana pel progresso delle Scienze, riunita a Firenze », diceva testualmente l'ordine

(2) Presso l'Istituto Idrografico è in costruzione, e sarà presto compiuto, un sostegno *bipendolare* col quale potrà essere utilizzato l'apparato di Sterneck che già servì al Comandante Cagni e che dal Duca degli Abruzzi fu ceduto alla R. Marina.

del giorno, « visti i bei risultati conseguiti dal tenente di vascello Alessio « nella sua recente campagna di determinazioni relative di gravità con « l'apparato tripendolare, esprime il voto che l'Istituto Idrografico voglia « continuare la sua cooperazione nel campo delle ricerche gravimetriche ».

È nell'autorità di questo voto che io trovo le migliori energie ed un forte eccitamento a perseverare nella via presa; è anche da esso che traggo motivo di sperare che sieno accettate le idee e le proposte di cui ho qui dato breve notizia.

Dott. Alberto Alessio, tenente di vascello.

NOUVELLES MESURES DE LA DISTANCE DE LA TERRE AU SOLEIL

PAR

M. ARTHUR R. HINKS M. A.

Assistant en chef de l'Observatoire de Cambridge (1)

Lorsque je fus honoré de l'invitation de faire, à l'Ecole du Génie Militaire (the School of Military Engineering), une conférence sur quelque sujet astronomique, je n'eus pas l'embarras du choix : il y a juste un sujet sur lequel il m'est permis de parler avec quelque autorité et, par un heureux hasard, ce sujet a trait à un problème qui, par sa nature et son histoire, intéresse le « Corps of Royal Engineers ».

Le problème de la détermination de la distance du Soleil, sous quelques rapports au moins, est le problème fondamental de toute l'Astronomie : en effet, le nombre qui représente cette distance intervient dans tous les calculs de distances et de masses, de dimensions et de densités, soit des planètes ou de leurs satellites, soit des étoiles. La distance du Soleil joue dans certains problèmes d'arpentage céleste à peu près le même rôle que la dimension et la forme de la Terre jouent dans les mesures terrestres. Ce nombre peut ne pas toujours apparaître à la surface, mais il est, en général, caché quelque part au milieu des calculs et, je suis forcé de l'avouer, les mesures des distances terrestres ont l'avantage sur les astronomes au moins à un point de vue. Tout ce que l'astronome peut faire est de démontrer que la distance du Soleil est égale à tant de fois le

(1) Conférence faite au « Royal Engineers Institute », Chatham, le 9 février 1905; elle a été traduite avec l'autorisation du Sécrétaire de l'Institut et de l'auteur, à la demande de la Società Astronomica Italiana, par Dorothea Roberts-Klumpke.

rayon terrestre. Mais, demandez lui d'exprimer cette distance en kilomètres, et il est incapable de le faire à moins que le géodésien ne lui fournisse la valeur du rayon de la Terre. C'est pour cette valeur que par la nature même du problème nous sommes obligés, en fin de compte, d'avoir recours aux travaux scientifiques de votre Corps.

Distance du Soleil correspondant aux différents valeur de la parallaxe et à la figure de la Terre, 1880, d'après Clarke.

Parallaxe	Distance en milles anglaises	Distance en kilomètres
8″.760	93 321 000	150 180 000
8″.770	93 214 000	150 010 000
8″.780	93 108 000	149 840 000
8″.790	93 002 000	149 670 000
8″.800	92 896 000	149 500 000
8″.810	92 791 000	149 330 000
8″.820	92 686 000	149 160 000
8″.830	92 581 000	148 990 000
8″.840	92 476 000	148 820 000

Une différence de 0″,01 dans la parallaxe correspond à 106 000 milles ou à 170 000 kilomètres dans la distance.

Traitons, pour un instant, le problème au point de vue de simple arpentage. Pour mesurer la distance du Soleil nous avons pour base une corde un peu moindre que le diamètre terrestre, puisque nous ne pouvons observer un corps céleste lorsqu'il est à l'horizon. Admettons que notre base soit les 9/10 du diamètre. Nous avons alors à déterminer la distance d'un corps si éloigné que, vu de ce corps, le diamètre de la Terre soustendrait un angle qui n'est que 17″,6 environ ; avec cette base réduite, l'angle se réduit à un peu moins de 15″. Je pense que la longueur de la base que vous employez sur vos grandes lignes ferrées de Chatam est environ 1730 pieds (527 mètres). Imaginez qu'avec cette base vous ayez à déterminer, avec une exactitude de plus de 1 sur 1000, la distance d'un point situé à plus de 4500 milles ou 7240 kilomètres, soit à la distance de Chicago, et vous aurez un problème qui, comparé à celui qui nous occupe, est la simplicité même. Car les extrémités de notre base de 11 263 km. ne sont pas visibles l'une de l'autre ; elles sont en effet dans des hémisphères différents, et les angles à cette base doivent être déterminés par la méthode complexe relative au zénith qui

présente toutes les difficultés que l'on sait, de la détermination des lieux absolus dans le ciel, difficultés auxquelles s'ajoutent celles de l'observation même du Soleil. Vous comprendrez aisément qu'il est impossible de déterminer la distance du Soleil à l'aide d'observations directes de cet astre, à moins de ce contenter d'une précision de un dixième environ.

Or, il est un fait curieux : on peut déterminer la distance du Soleil avec une exactitude de dix pour cent à l'aide d'une simple pendule bien réglée sur le temps moyen, en observant des instants des minima de l'étoile variable Algol. Tous les deux jours 21 heures, l'éclat d'Algol décroît de plus d'une grandeur avec une régularité qui serait parfaite, n'était le fait qu'à une saison de l'année nous nous trouvons plus rapprochés de l'étoile de presque tout le diamètre de l'orbite terrestre que nous ne le sommes dans la saison opposée ; pour parcourir cette distance la lumière met environ 16 minutes. Vers le milieu de novembre les éclipses d'Algol précèdent de 8 minutes l'instant moyen; au mois de mai, si nous pouvions observer l'étoile, qui est alors très près du Soleil, nous trouverions que les éclipses retardent de 8 minutes sur l'instant moyen ; un observateur exercé pourrait, à l'aide d'une longue série d'observations, déterminer facilement, à 2 minutes près, cette inégalité qui embrasse un intervalle de 16 minutes ; c'est-à-dire il pourrait la déterminer avec une précision de dix pour cent environ. Nous n'aurions plus alors qu'à combiner la valeur trouvée avec la vitesse connue de la lumière, pour obtenir une mesure de la distance du Soleil.

Nous donnons cette méthode à titre de simple curiosité ; elle nous amène naturellement à parler des méthodes indirectes de la détermination de la distance du Soleil, méthodes qui, au point de vue pratique et au point de vue historique, présentent une importance et un intérêt particuliers.

A l'heure actuelle nous sommes au milieu d'une détermination nouvelle de la distance du Soleil, entreprise sur une échelle d'opérations plus vastes que jamais. Plus de 50 Observatoires de l'hémisphère boréal s'adonnent plus ou moins exclusivement à ce travail, qui a occupé un grand nombre d'astronomes pendant les quatre dernières années, et qui préoccupera plus d'un encore pendant plusieurs années à venir.

Avant de considérer la nouvelle méthode et les avantages nouveaux qu'elle présente, arrêtons nous un instant pour répondre à une question qui est loin d'être oiseuse : Comment se fait-il qu'à la fin du XIX siècle qui a été témoin de tentatives presqu'innombrables pour mesurer la distance du Soleil, comment se fait-il que le résultat soit encore si incertain

qu'on ait cru devoir concentrer sur une nouvelle tentative une fraction si grande de toute l'énergie astronomique du monde entier? Je pense que nous trouverons quelques explications à ce sujet, si nous examinons l'historique des diverses valeurs de la parallaxe qui ont été en usage dans le « Nautical Almanac » durant le XIX siècle.

La détermination de la distance du Soleil par l'observation directe du Soleil même est impraticable : le Soleil est trop difficile à observer avec précision ; sa distance est trop grande et notre base trop petite pour qu'on puisse employer une méthode directe de triangulation. Mais nous pouvons, en réalité, diminuer cette distance en substituant au Soleil une planète dont l'observation est susceptible de plus de précision ; en effet, dès que la distance d'une planète quelconque à la Terre est connue, les grands axes des orbites des autres planètes s'en déduisent par l'application de la 3^{e} loi de Képler. En outre, en opérant de cette manière, nous aurons le grand avantage d'avoir à faire des mesures relatives et non des mesures absolues.

Permettez-moi ici une digression, afin d'insister sur l'importance de la différence entre les mesures relatives et les mesures absolues. Si vous voulez trouver la différence en latitude et en longitude entre votre Institut et le point trigonométrique de Darland, vous pourriez déterminer la latitude et la longitude de chacun de ces deux points et faire la différence ; ou encore vous pourriez faire une triangulation en partant d'un des points pour aboutir à l'autre. L'une de ces méthodes est la méthode absolue, l'autre la méthode relative, et il est à peine nécessaire d'insister sur la différence dans la précision de l'une et de l'autre.

Nous verrons que les diverses méthodes de mesure qui conduisent à une connaissance plus exacte de la parallaxe du Soleil sont toutes des méthodes basées sur les mesures relatives. Ainsi on peut observer le déplacement de Mars par rapport aux étoiles, déplacement vu d'une station de l'hémisphère boréal et d'une station de l'hémisphère austral, de Greenwich et du Cap, par exemple : ou bien on peut observer, de stations convenablement choisies, les variations dans la position de Vénus lors de son passage sur le Soleil. Dans les deux cas, nous aurons mesuré le déplacement, vu des deux stations différentes, d'un objet rapproché par rapport à un objet plus éloigné : le déplacement de Mars par rapport aux étoiles, le déplacement de Vénus par rapport au Soleil, et nous aurons eu l'avantage d'avoir à mesurer un déplacement parallactique plus grand que le déplacement du Soleil ; de plus, les corps que nous aurons observés, Mars et Venus, se prêtent bien mieux que le

Soleil à l'observation ; enfin les mesures en question sont des mesures relatives.

Vers le milieu du XVIII siècle, Lacaille, au Cap de Bonne Espérance, fit des observations de Mars qu'il compara à d'autres observations faites dans différents Observatoires d'Europe ; il en déduisit, pour la parallaxe, la valeur de 10″ environ. Dans le même siècle eurent lieu les deux remarquables passages de Vénus sur le Soleil, le passage de 1761 et celui de 1769, qui furent observés par un très grand nombre d'observateurs, entr'autres par le capitaine Cook, qui fit à ce sujet son expédition célèbre dans les mers du Sud. Les observations discutées par diverses méthodes conduisirent à un grand nombre de valeurs différentes comprises entre 8″,5 et 9″,5, mais toutes certainement inférieures à la valeur fournie par l'observation de Mars. Aussi au commencement du XIX siècle le « Nautical Almanac » adopta-t-il, pour la parallaxe du Soleil la valeur ronde de 9″, comme la valeur la plus probable.

Tableau des valeurs de la parallaxe du Soleil employé par le « Nautical Almanac » durant le XIX siècle.

De 1801 à 1833	9″
De 1834 à 1869	8″,5776
Encke, passage de Vénus, 1761 et 1769.	
De 1870 à 1881	8″,95
Le Verrier, de l'inégalité parallactique de la Lune.	
De 1882 à 1900	8″,848
Newcomb, de la moyenne générale d'un grand nombre de méthodes (1867).	

En 1824, Encke, astronome allemand, soumit à un examen approfondi l'ensemble des résultats donnés par le passage de Vénus en 1769, et il en déduisit la valeur 8″,5776, qui, avec sa suite imposante de décimales laissées intactes, fut incorporée dans notre « Nautical Almanac » pour 1834 et qui fut en usage jusqu'à 1869 ; c'est elle qui est responsable de l'assertion que beaucoup d'entre nous se rappellent d'avoir vu dans nos livres d'école : la distance du Soleil à la Terre est 152.000.000 km.

Cependant on avait continué l'attaque du problème en opérant de plusieurs manières différentes, en particulier à l'aide d'une méthode indirecte qui est intéressante à plus d'un point de vue.

Il se présente dans la théorie de la Lune, parmi les perturbations de courte période auxquelles est sujet ce corps, une inégalité de la périoda

d'un mois, due au fait que l'action perturbatrice du Soleil est plus grande sur la moitié de l'orbite lunaire dirigée vers le Soleil que sur l'autre moitié. Il en résulte qu'au premier quartier la Lune est en retard de 2 minutes sur le lieu qu'elle occuperait s'il n'y avait pas de perturbations, et qu'elle est en avance de 2 minutes au dernier quartier. Il est clair que la grandeur de cet écart doit dépendre du rapport des distances du Soleil et de la Lune à la Terre: et puisque l'écart est grande, savoir une oscillation de 125″ autour du point moyen, il doit conduire à une bonne détermination de la parallaxe du Soleil, pourvu toutefois, qu'on puisse observer la Lune avec assez d'exactitude et que l'on connaisse exactement la relation théorique qui existe entre la perturbation et la parallaxe du Soleil. En opérant de cette manière, Le Verrier trouva, en 1858, une parallaxe de 8″,95, valeur qui, pour grande qu'elle fut, fut confirmée par plusieurs autres déterminations. Toutes les déterminations de parallaxe faites depuis 1830, qui diffèrent cependant beaucoup les unes des autres, s'accordent à démontrer que la valeur trouvée par Encke est beaucoup trop petite. Aussi dans le « Nautical Almanac » pour 1870, publié dès 1866, on adopta la valeur 8″,95 de Le Verrier, et la distance officielle du Soleil à la Terre tomba d'un coup de 152 à 146 millions de kilomètres.

On était alors en pleine préparatifs pour les observations des passages de Vénus de 1874 et 1882, phénomènes qu'on attendait avec impatience et avec la ferme conviction que la question de la parallaxe du Soleil serait alors résolue définitivement, grâce aux perfectionnements nombreux apportés à la science d'observation, à l'invention de l'héliomètre, et à l'application de la photographie aux mesures célestes. Nous ne pouvons jeter ici qu'un coup d'oeil rapide sur les problèmes géometriques d'une nature si belle et si complexe qu'on eut à considerer dans l'étude des circonstances que peut présenter le passage de Vénus, circonstances dont quelques-unes sont figurées sur les diagrammes projetés (1) au tableau, et où l'on voit les instants du contact intérieur de l'immersion et du contact intérieur de l'émersion, c'est-à-dire les instants où Vénus est entièrement sur le disque du Soleil et où elle s'apprête à le quitter. De grands préparatifs furent faits pour l'observation de ces instants d'immersions et d'émersions; les observations auraient sans doute été couronnées de succés, si l'on n'avait eu à compter avec la manière cruelle

(1) Diagrammes montrant le passage de la Terre par les cônes d'ombre et de pénombre enveloppant le Soleil et Vénus (figures non reproduites).

dont la netteté géométrique du phénomène est troublée par l'illumination de l'atmosphère de Vénus; l'instant de tangence ne fut à aucun moment perceptible, et, pour le dire franchement, le passage de Vénus, employé comme moyen de déterminer la distance du Soleil à la Terre, fut un insuccès. Les observations photographiques ainsi que celles faites à l'héliomètre, pour des causes diverses, ne furent pas plus heureuses que les observations de contacts. Il n'y avait pas de concordance entre les résultats.

En 1867, au moment où l'on commençait à s'occuper des préparatifs pour les observations des passages de Vénus, le professeur Simon Newcomb publia une discussion approfondie de la parallaxe du Soleil, basée sur différentes méthodes. Avec quelques-unes de ces méthodes nous nous sommes déja familiarisés, aussi n'appellerai-je votre attention que sur une seule, la dernière, que nous n'avons pas encore discutée.

Les Composantes de la valeur de Newcomb:

Newcomb, *Observations de Mars, 1862* . . .	8″.855
Hall	8″.842
Hansen, Stone et Newcomb, *Inégalité parallactique de la Lune*	8″.838
Newcomb, *Equation de la Terre*	8″.809
Powalky, *Passages de Vénus, 1769* . . .	8″.832
Foucault, *Vitesse de la Lumière* et Struve, *Constante de l'Aberration*	8″.860
Moyenne, eu égard aux poids.	8″.848

Par l'effet de l'Aberration chaque étoile décrit annuellement une ellipse dont le demi-grand axe est environ 20″.5. Ce nombre qui porte le nom de Constante de l'Aberration, est le rapport de la vitesse de la Terre dans son orbite à la vitesse de la lumière. Dès que l'on connait la constante de l'Aberration et la vitesse de la Lumière, on connaitra la vitesse de la Terre dans son orbite, et puisqu'on connait le temps de la durée de la révolution de la Terre dans son orbite, la dimension de cette orbite et la distance de la Terre au Soleil s'en déduisent immédiatement.

En 1876, on crut avoir des soupçons sur l'exactitude de la valeur 8″,95; aussi sans attendre les résultats des expeditions de Vénus, le Nautical Almanac adopta-t-il, par interim, la valeur 8″.848 qu'avait fournie

à Newcomb cet ensemble de résultats qui paraissaient si concordants: la valeur 8″.848 fut employée pour la première fois dans le Nautical Almanac pour 1882, l'année même du deuxième passage de Vénus.

Sur ces entrefaits, sir David Gill, qui avait observé à Mauritius le passage de Vénus de 1874, et qui s'était bien rendu compte qu'on ne pouvait pas espérer des résultats satisfaisants du passage de 1882, emprunta l'héliomètre de lord Lindsay et s'installa dans l'ile de l'Ascension pour observer, à l'aide de cet instrument, l'opposition de 1877 de la planète Mars. Chaque nuit la station d'observation dans « Mars Bay » fut transportée, par l'effet de la rotation de la Terre, d'environ 9 à a 11.000 Km·; il en résulta pour la planète un déplacement par rapport aux étoiles de 40″ environ. De tous les instruments, l'héliomètre est de beaucoup le plus précis pour les mesures visuelles des distances d'une étoile à une autre. Les observations furent poursuivies pendant des mois au lieu de quelques heures, sans aucun sentiment d'anxiété qu'un désastre d'un instant pourrait tout renverser; elles furent menées à bonne fin et conduisirent à une parallaxe de 8″.78. Sur un seul point, il y avait doute: La couleur rouge de Mars avait-elle influencé systématiquement les mesures? Il était certain que l'effet de la dispersion de l'air qui donne à la planète un bord supérieur bleu, pouvant ce confondre avec le bleu du ciel, et un bord inférieur rouge se distinguant difficilement de la planète elle-même, aurait pu affecter les mesures.

(A suivre).

NOTIZIE ASTRONOMICHE

*** **Sulla nomenclatura delle stelle variabili.** — Lo sviluppo grandissimo raggiunto specialmente in questi ultimi anni dallo studio della variabilità dello splendore delle stelle, rende oltremodo interessante la lettura del bellissimo compendio sulle stelle variabili stampato nell'*Annuaire pour l'an 1909, publié par le Bureau des Longitudes.* Esso è dovuto all'opera di un valente astronomo dell'Osservatorio di Parigi, il prof. G. Bigourdan, che ha saputo trattare l'argomento con vera maestria e con chiara precisione scientifica, pur riuscendo forse qualche volta un po' troppo succinto, specialmente per quanto riguarda gli strumenti ed i metodi d'osservazione Ma di ciò non si può neppure fare un appunto all'Autore, poichè ben si comprende che, scendendo ad una trattazione più minuta della materia, si sarebbero dovuto scrivere dei volumi anzichè le poche paginette di cui può disporre l'*Annuaire.*

Avviso ai Soci della Società Astronomica Italiana

La Direzione della *Rivista di Astronomia* ha disponibili ancora alcune copie delle annate arretrate 1907 e 1908, le quali saranno cedute ai Signori Soci della Società Astronomica Italiana, al prezzo di favore di **L. 5** per ogni annata.

Per i non soci esse sono messe in vendita a **L. 10** caduna.

W. WATSON & Fils

Fabricants de Lunettes en gros et au détail

Fournisseurs de l'Amirauté Britannique, du Bureau de la Guerre et de plusieurs gouvernements étrangers. — Maison fondée en 1837. — 42 Médailles d'Or, etc.

313, High. Holborn, LONDON (England)

LUNETTES ASTRONOMIQUES

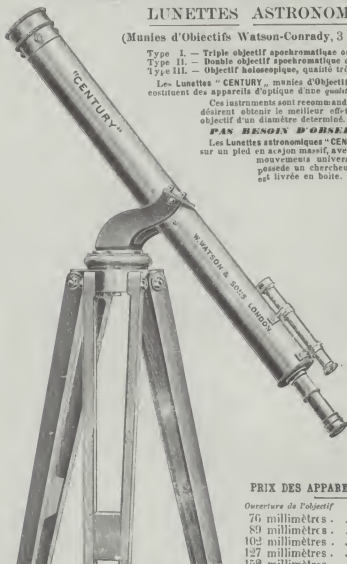
(Munies d'Objectifs Watson-Conrady, 3 types différents)

Type I. — Triple objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type II. — Double objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type III. — Objectif holoscopique, qualité très supérieure.

Les Lunettes "CENTURY" munies d'Objectifs Watson Type III constituent des appareils d'optique d'une *qualité sans égale!!*

Ces instruments sont recommandés aux amateurs qui désirent obtenir le meilleur effet possible avec un objectif d'un diamètre determiné.

PAS BESOIN D'OBSERVATOIRE!!

Les Lunettes astronomiques "CENTURY" sont montées sur un pied en acajou massif, avec berceau en cuivre mouvements universels; cette lunette, possède un chercheur trois oculaires et est livrée en boite.

Lunettes astronomiques d'occasion par des fabricants bien connus, toujours prêtes à la vente, à de prix modéré. — Lunettes portatives pour voyage. — Jumelles à Prisme avec les grands objectifs. — Toutes choses de la dernière et de la meilleure qualité.

Démandez le Catalogue n. 6 F contenant des renseignements sur tous ces appareils, et, en outre, sur des instruments plus grands et d'autres de construction plus simple.

PRIX DES APPAREILS COMPLETS

Ouverture de l'objectif	*Prix*
76 millimètres . . .	**875** francs
89 millimètres . . .	**588** francs
102 millimètres . . .	**900** francs
127 millimètres . . .	**1 215** francs
152 millimètres . . .	**1.940** francs

Agents pour l'Italie: **F. BARDELLI e C.ia - Gall. Natta - TORINO**

In alcuni paragrafi di questo eccellente lavoro si trovano esposti i diversi metodi adoperati finora per la nomenclatura delle stelle variabili, nonchè le relazioni esistenti fra essi, in modo da render facile e chiaro il passaggio dall'un sistema all'altro Noi crediamo di far cosa utile e grata ai nostri Lettori, e specialmente ai numerosi cultori di questa branca della scienza astronomica, con lo riassumere qui ciò che si legge negli accennati paragrafi. A chi poi sentisse desiderio di approfondire maggiormente le proprie cognizioni su quanto riguarda le stelle variabili raccomandiamo caldamente la lettura di tutto l'articolo del Bigourdan; e non soltanto questi, ma pur tutti coloro che si dilettano della scienza astronomica ed ambiscono aver sottomano un ottimo e serio manuale schematico di astronomia, potranno consultare con vero profitto l'*Annuaire*, il cui prezzo di costo oltremodo mite è accessibile anche alle borse più modeste.

Già nell'anno 134 prima dell'êra volgare Ipparco aveva constatato nella costellazione dello Scorpione la presenza di una stella brillante, che non aveva ancora vista prima: ed anzi fu quel fenomeno straordinario che lo spinse a intraprendere la compilazione di un catalogo stellare. Diverse altre stelle nuove furono osservate in seguito: tra queste particolarmente famosa quella osservata dall'astronomo danese Tycho Brahe nel 1572 e conosciuta col nome di *Pellegrina*. Per lungo tempo si era creduto che queste nuove stelle si estinguessero completamente dopo un periodo più o meno lungo di splendore, finchè nel 1600 venne constatata dal geografo Janson nella costellazione del Cigno l'apparizione di una stella nuova, che due anni più tardi fu stimata da Keplero di 3ª grandezza, e che dopo aver variato considerevolmente di splendore, tanto da rendersi invisibile all'occhio nudo nel 1621 e poi di nuovo tra il 1655 ed il 1665, si fissò press'a poco alla 5ª grandezza, quale noi la possiamo ancora osservare oggidì. Ma l'attenzione degli astronomi fu colpita anche più dopo che Holwarda scoperse nel 1638 le variazioni di splendore della *o Balena*, che ricevette appunto per ciò il nome di *Meravigliosa*.

In seguito il numero delle stelle riconosciute variabili di splendore andò aumentando lentissimamente, cosicchè se ne conoscevano appena 16, quando Argelander intraprese verso il 1840 uno studio sistematico di quelle stelle. Naturalmente l'esiguo numero di esse non aveva fatto sentire fin allora la necessità d'una nomenclatura speciale: fu Argelander che per il primo diede una speciale notazione permettente di distinguere a prima vista le stelle variabili dalle altre di una stessa costellazione estendendo alle stelle variabili il metodo già adoperato nel principio del secolo XVII da Bayer per designare le stelle di ogni costellazione.

Invece delle lunghe ed ambigue frasi adoperate fin dalla più remota antichità, il Bayer indicava le differenti stelle di ciascuna costellazione con una sola lettera presa dapprima dall'alfabeto greco e poi da quello latino, regolandosi soltanto sulla posizione della stella nella costellazione. Così, ad esempio, per la costellazione di Andromeda, partiva dalla testa e dava successivamente le lettere α, β, γ... alle stelle più brillanti e della stessa grandezza che riscontrava in tutta la figura; poi applicava le lettere seguenti e nel medesimo ordine alle stelle di grandezza immediatamente inferiore, e così di seguito, adoperando l'alfabeto latino maiuscolo quando era necessario.

Argelander aveva notato che Bayer ed i suoi successori non avevano mai adoperato le lettere dell'alfabeto latino oltre la Q; perciò egli stabilì di riserbare

successivamente le rimanenti lettere alla designazione delle variabili, seguendo l'ordine cronologico della scoperta. Così la prima variabile constatata, ad esempio, nel Leone si chiamò R Leone, la seconda S Leone e così via.

Bisogna però notare che si è fatto eccezione per le stelle che già possedevano un nome consacrato dall'uso e per le quali non v'era necessità alcuna di una designazione.

Con il metodo di Argelander si poteva disporre di nove designazioni per ogni costellazione; ma ben presto questo numero divenne insufficiente, ed allora si pensò di raddoppiare le lettere, chiamando RR la decima, RS la undicesima, secondo la tavola seguente:

RR, RS, RT	. . . . .	RY, RZ (10-18)
SS, ST	. . . . .	SY, SZ (19-26)
TT	. . . . .	TY, TZ (27-23)
	. . . . .	. . . . .
		YY, YZ (52-33)
		ZZ (54)

Così si poteva provvedere per 54 variabili per ciascuna costellazione.

Questa notazione adottata dagli astronomi tedeschi, americani ed inglesi fu recentemente modificata dall'*Annuaire du Bureau des Longitudes* impiegando degli esponenti conformemente alla seguente tabella:

Variabili	Indicazione
Da 1 a 9	R, S, T . . . . Y, Z
„ 10 „ 18	R^2, S^2, T^2 . . . . Y^2, Z^2
„ 19 „ 27	R^3, S^3, T^3 . . . . Y^3, Z^3
„ 28 „ 36	R^4, S^4, T^4 . . . . Y^4, Z^4
„ 37 „ 45	R^5, S^5, T^5 . . . . Y^5, Z^5
„ 46 „ 54	R^6, S^6, T^6 . . . . Y^6, Z^6

Il passaggio dall'un sistema all'altro si fa immediatamente per mezzo della tabella data qui appresso.

	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
R	R^2	S^2	T^2	U^2	V^2	W^2	X^2	Y^2	Z^2
S		R^3	S^3	T^3	U^3	V^3	W^3	X^3	Y^3
T			Z^3	R^4	S^4	T^4	U^4	V^4	W^4
U				X^4	Y^4	Z^4	R^5	S^5	T^6
V					U^5	V^6	W^5	X^6	Y^6
W						Z^5	R^6	S^6	T^6
X							U^6	V^6	W^6
Y								X^5	Y^5
Z									Z^6

Per trovare con questo quadro la notazione che nel sistema adottato dall'*Annuaire* corrisponderebbe alla variabile indicata, per esempio, con TX nel sistema

delle doppie lettere, basta condurre dalla lettera T della prima colonna a sinistra una linea orizzontale attraverso il quadro, poi dalla lettera X della prima linea di lettere condurre una normale ad essa ancora attraverso il quadro: la lettera U^4, su cui s'incontrano queste due righe, è la lettera cercata.

Le 54 designazioni indicate finora sono tuttavia insufficienti per certe costellazioni, come quella del Cigno. Allora si è deciso di continuare il sistema delle doppie lettere raddoppiando quelle che vanno dall'A alla Q, secondo la seguente serie:

AA, AB, AC, ... AP, AQ (55-70)
BB, BC, ... BP, BQ (71-85)
CC, ... CP, CQ (86-99)
. . . .
PP, PQ (188-189)
QQ (190)

La corrispondenza con le notazioni dell'*Annuaire* si ottiene così:

	A	B	C	H	I	K	O	P	Q
A	R^7	S^7	T^7	Y^7	Z^7	R^8	V^8	W^8	X^8
B		Y^8	Z^8	V^9	W^9	X^9	S^{10}	T^{10}	U^{10}
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .

Oltre a questi sistemi vi è pure il metodo del Dott. Chandler, il quale riduce in secondi di tempo l'ascensione retta della stella al 1900 e designa la variabile col numero delle decine di questi secondi. Il professor E. C. Pickering a sua volta adopera pure l'ascensione retta per il 1900, ma indica ciascuna variabile con sei numeri, di cui i primi due indicano l'ora, i due seguenti i minuti dell'ascensione retta, e gli ultimi due la declinazione in gradi. Così la stella della costellazione di Andromeda che nel 1900 aveva $1^h.27^m.34^s$ di ascensione retta e 46°.0' di declinazione è indicata con **SX Andromedae** nel sistema di Argelander delle doppie lettere, adottato dall'*Astronomische Gesellschaft*, W^3 **Andromedae** secondo l'*Annuaire*, **525** dal Dott. Chandler (1), e **012746** dal prof. Pickering.

Merita ancora di essere ricordato il metodo proposto dal prof. Ch. André di adoperare invece degli accennati complessi sistemi una notazione composta per ogni stella della lettera V, seguita da un numero indicante l'ordine cronologico della constatazione della variabilità e dal nome della costellazione. Così *V 13 Bilancia* indicherebbe che la stella corrispondente è variabile e che, in ordine di data, essa è la tredicesima variabile scoperta nella costellazione della Bilancia.

*** **L'ottavo satellite di Giove.** — Di questo satellite, scoperto all'Osservatorio di Greenwich da Melotte sopra una lastra fotografica del 27 gennaio 1908, furono testè pubblicati gli elementi calcolati da Crawford e Meyer, astronomi all'Osservatorio dell'Harward College. Si nota immediatamente che il moto di

( ) Infatti $1^h.27^m.34^s$ equivalgono a 5254^s ossia a 525 decine di secondi.

questo satellite è *retrogrado*, che la distanza media del satellite da Giove è di 378,36 semi-diametri equatoriali di Giove e che il tempo impiegato per una completa rivoluzione attorno a Giove è di oltre due anni e mezzo. Ecco qui gli elementi dell'orbita:

T	Epoca del passaggio al perigiove . . .	1908 agosto 25,72	
π	Longitudine del perigiove	51° 9	1908,0
☊	Longitudine del nodo ascendente . . .	236 12	1908,0
i	Inclinazione	145 48	1908,0
d	Distanza media	0°.103	
e	Eccentricità	0,4395	
P	Periodo	2^{anni},55	

⁂ **A proposito della ricerca di un pianeta ultranettuniano.** — Nel numero precedente della *Rivista* s'è data notizia delle ricerche intraprese dall'*Harvard College Observatory* per tentar di scoprire un pianeta ultranettuniano nella regione celeste indicata dall'astronomo americano W. H. Pickering in seguito ad una sua ricerca teorica. Mentre si stanno attendendo *tuttora* i risultati di quelle ricerche, credo che sarà interessante conoscere le conclusioni a cui è giunto circa l'esistenza di un simile pianeta un astronomo inglese, il prof. Forbes, mediante lo studio delle orbite di alcune comete.

Egli osservò che le comete 1843 I, 1880 I e 1882 II si possono considerare come appartenenti ad un medesimo gruppo per quanto riguarda i loro elementi orbitali: esse hanno tutte un movimento retrogrado e tutte si avvicinano molto al Sole quando passano al loro perielio. Inoltre il prof. Forbes trovò che le posizioni dei loro afelii si trovano nella stessa parte del cielo e quindi ne concluse che queste comete, che descrivono orbite ellittiche, non solo apparterrebbero tutte ad una medesima famiglia di un pianeta ultranettuniano, analogamente a quanto succede, ad esempio, per la famiglia delle comete di Giove, ma ancora si potrebbero considerare come provenienti da una suddivisione della splendida cometa apparsa nel 1264 e ricordata pure negli annali Cinesi. Essa, che ha un periodo di 292 anni, riapparve nel 1556, ma non fu più vista nel 1848. Secondo il Forbes, la cometa, nel passare ancora tutta intera all'afelio prima di questa ultima data, sarebbe stata disgregata dall'azione di un qualche pianeta che si sarebbe trovato allora in quelle regioni. Partendo da questo principio ed estendendo ancora le ricerche alle orbite di alcune altre comete, il Forbes potè stabilire per questo pianeta degli elementi orbitali approssimati, dai quali si deduce che nel 1908 la sua posizione doveva essere di 201°,57′ in longitudine e di 33°53′ in latitudine australe, posizione che differisce enormemente da quella data da Pickering.

Dunque bisognerebbe che si trattasse di due differenti pianeti; e ciò non ripugnerebbe poi tanto, non essendovi finora alcuna ragione per non poter ammettere che anche più di due pianeti possano muoversi attorno al Sole in orbite più grandi di quella percorsa da Nettuno. Ma forse sarebbe più logico vedere quale affidamento si possa fare di simili ricerche teoriche allo stato attuale della scienza.

⁂ **Macchie bianche nelle zone artiche e subartiche di Marte.** — Sotto questo titolo è comparsa nella Circolare n. 34 del *Lowell Observatory* una relazione di alcune osservazioni marziane eseguite a Flagstaff nell'Arizona da quel-

l'infaticabile osservatore che è il prof. P. Lowell, di cui si possono bensì discutere e magari non condividere le conclusioni dedotte dalle osservazioni, ma non certo non ammirare la fibra veramente eccezionale e la forte resistenza nella continuazione di lavori che richiedono, per la difficoltà della percezione di sì deboli apparenze e di sì tenui sfumature che si trovano al limite di visibilità, un'attenzione estrema ed una tensione visiva così forte da condurre alla lunga ad uno spossamento nervoso che va fino alla sofferenza.

In certe stagioni dell'anno marziano si scorgono sulla superficie del pianeta delle macchie bianche persistenti in carattere che si possono rivedere per anni ed anni sempre al medesimo posto. La ipotesi che naturalmente si presenta — dice il Lowell — per la spiegazione della natura di queste macchie si è che si tratti di campi di neve o di ghiacciai situati sulle montagne, dato che delle montagne possano trovarsi su Marte; ma contro l'accettabilità di questa ipotesi plausibile, il Lowell fa subito notare che su Marte non possono trovarsi delle elevazioni alle quali convenga il nome di montagne, perchè, se queste esistessero, non soltanto se ne potrebbe constatare l'esistenza, ma bensì determinarne anche l'altezza quando esse passano all'orlo orientale od occidentale del disco illuminato. E per chi s'immaginasse caso mai che su Marte fossero sufficienti le piccole elevazioni per avere gli stessi risultati climatici osservati sulla Terra, il Lowell aggiunge che su quel pianeta sarebbero anzi necessarie per ciò delle elevazioni molto maggiori, essendo l'atmosfera marziana molto meno densa della nostra in causa della minor gravità del pianeta.

Nell'accennata Relazione il Lowell non tratta che delle macchie bianche situate nelle regioni artiche e subartiche del pianeta e visibili soltanto nella stagione estiva di Marte. Nelle altre stagioni quelle regioni non sono osservabili perchè nell'inverno sono coperte di neve e formano un tutto con la calotta polare, nella primavera non lasciano distinguere bene gli aspetti in causa della liquefazione delle nevi e nell'autunno vengono di nuovo coperte dalla neve con sorprendente rapidità.

Quelle macchie circumpolari furono studiate a Flagstaff negli anni 1901, 1903, 1905 e 1907, epoche nelle quali sono state recentemente rivolte alla Terra le regioni artiche del pianeta. Ne diamo qui sotto la lista, accompagnando ciascuna di esse con la rispettiva posizione in longitudine e latitudine.

Macchia	Longitudine	Latitudine
I	206°	83° N.
II	24	76 "
III	40	60 "
IV	128	81 "
V	280	81 "
VI	328	78 "
VII	72	72 "

Con questi dati, che si riferiscono ai centri delle macchie, chi lo desidera può con tutta facilità disegnare una figura, da cui risultino subito, a colpo d'occhio, le mutue posizioni delle macchie stesse. Basta per ciò fare una proiezione ortografica polare dell'emisfero boreale di Marte e considerare soltanto le regioni che hanno latitudini maggiori di 50°. Come si sa, in tale proiezione i circoli di

latitudine dànno origine ad altrettanti circoli concentrici in un punto che rappresenta il polo artico, da cui si dipartono a loro volta delle rette che sono le proiezioni dei circoli di longitudine. I raggi dei circoli di latitudine si calcolano per mezzo della formola semplicissima

$$r \cos \varphi,$$

dove φ indica la latitudine ed r il raggio equatoriale. Assumendo nel disegno per questo raggio la lunghezza di 75 millimetri, il circolo corrispondente a 50° di latitudine verrà ad avere un raggio di circa 48 millimetri. Tengasi però ben presente che i raggi dei circoli di latitudine devono andare diminuendo sempre più rapidamente quanto più si sale da basse ad alte latitudini.

Per disegnare poi su questo reticolato una forma approssimata delle macchie, quali furono viste dal Lowell, basterà tracciare attorno a ciascuno dei punti determinati con gli elementi forniti dianzi un circoletto a contorno alquanto irregolare ed avente un diametro uguale press'a poco all'intervallo che intercede nel disegno fra due gradi di latitudine. Soltanto la macchia I dovrà essere rappresentata mediante due di quei circoletti a contatto l'un con l'altro e con l'asse dei centri disposto secondo un circolo di latitudine, in modo che la figura abbia la forma di un 8. Al punto di contatto dei due circoletti corrisponde la posizione data sopra. Parimenti la macchia VI dovrà estendersi per circa 23° in longitudine, pur restando soltanto di 2° la sua ampiezza in latitudine. Per ottenere una impressione migliore si può annerire alquanto il resto del disegno che rappresenta la superficie di Marte, eccettuata la regione compresa dentro il circolo di 86° di latitudine, la quale rappresenterebbe la calotta boreale all'epoca delle osservazioni.

La macchia I è la più importante sia per estensione sia per interesse storico. Essa infatti era già stata osservata dal nostro illustre Schiaparelli negli anni 1884, 1886 e 1888. Dopo non la si vide più per una dozzina d'anni, cioè fino al 1901, quando l'inclinazione dell'asse di rotazione del pianeta portò meglio in vista quella regione.

Per le altre macchie il Lowell si limita, in generale, a dare le epoche nelle quali si poterono osservare.

Fenomeni principali del Febbraio 1909.

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

Febb. 2. A 3^h Mercurio stazionario. A $19^h.54^m$ Nettuno in congiunzione con la Luna. Il pianeta si trova 2° 31′ al S. della Luna.

7. Giove in congiunzione con la Luna a $11^h.12^m$ (Giove 3°.53′ S.).

10. A 16^h Mercurio raggiunge la massima latitudine eliocentrica N.

11. Mercurio in congiunzione inferiore col Sole a 15^h.

13. Marte passa al nodo discendente della sua orbita a 10^h.

15. A $12^h.43^m$ Marte in congiunzione con la Luna. Il pianeta si trova appena ad 1′ al N. della Luna.

16. Alle 21 Cerere in congiunzione con la Luna (Cerere 0°.59′ N.).

17. Urano in congiunzione con la Luna a $16^h.1^m$ (Urano 1°.46′ N.).

19. A $5^h.11^m$ Venere in congiunzione con la Luna (Venere 3.°3′ N.). A $6^h.38^m$ Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio 7° 12′ N). A $7^h.39^m$ il Sole entra nel segno *Pesci*.

Febb. 22. A $20^h.29^m$ Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno 2°.52′ N.).
23. A 16h Mercurio stazionario.
28. Giove in opposizione al Sole a 20h.

Fasi lunari:			
5 Febbraio	Luna Piena	a	$9^h.25^m$
13 „	Ultimo Quarto	„	13. 47
20 „	Luna Nuova	„	11. 5[illegible]
27 „	Primo Quarto	„	3. 49

Luna apogea: 8 Febbraio a [illegible]h.
Luna perigea: 21 „ a 0h.

I pianeti in Febbraio 1909.

Mercurio va avvicinandosi sempre più al Sole, col quale si troverà in congiunzione inferiore il giorno 11. Poi s'allontanerà di nuovo, e negli ultimi del mese comincierà a rendersi visibile al mattino poco prima del levar del Sole ed un po' a destra del punto in cui questo sorge. La bassa declinazione del pianeta rende però le osservazioni alquanto difficili. Si trova nella costellazione del Capricorno.

Venere, anch'essa nella costellazione del Capricorno, è ancora visibile nei primi giorni del mese per una mezz'ora al mattino.

Marte, nel Sagittario, è visibile al mattino verso SE per circa 2 ore al principio del mese e per circa 1 ora e 3/4 alla fine.

Giove si trova nella costellazione del Leone e si può osservare tutta la notte. Il 28 febbraio esso passa all'opposizione, ed allora la sua distanza dalla Terra sarà di 662 milioni di km.

Gli eclissi dei satelliti di Giove osservabili nel mese di febbraio sono:

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

			h. m. s.
Febbraio 1 —	Il III	satellite entra nell'ombra a	23 55,7
3 —	„ I	„ „ „	6.20,4
5 —	„ I	„ „ „	0.48,8
6 —	„ II	„ „ „	23 53,9
9 —	„ III	„ „ „	3.53,7
12 —	„ I	„ „ „	2.42,2
13 —	„ I	„ „ „	21.10,7
14 —	„ II	„ „ „	2.30,0
19 —	„ I	„ „ „	4.35,9
20 —	„ I	„ „ „	23. 4, 3
21 —	„ II	„ „ „	5. 6, 1
26 —	„ I	„ „ „	6.29,6

Tutti questi eclissi avverranno ad occidente di Giove, ossia a *sinistra* di questo pianeta per chi osserva con un cannocchiale che inverte le imagini. Notisi che in nessuno di essi è possibile osservare l'*uscita* del satellite dall'ombra di Giove.

Saturno è visibile alla sera verso W. Si trova nella costellazione dei Pesci.

Urano, nel Sagittario, si può osservare al mattino a SE non molto prima del levar del Sole.

Nettuno si trova nella costellazione dei Gemelli ed è visibile alla sera ed alla notte.

Fenomeni principali del Marzo 1909.

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

Marzo 2. A 0h.32m Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 2°.37' S).
4. Venere all'afelio a 20h.
6. A 3h Mercurio passa al nodo discendente. A 10h.50m Giove in congiunzione con la Luna (Giove 3°.42' S.).
9. *A 20h Mercurio alla massima elongazione W* (27°.26').
16. Mercurio all'afelio a 9h. A 16h.3m Marte in congiunzione con la Luna (Marte 1°.26' N.). A 21h Cerere in congiunzione con la Luna (Cerere 0°.58' N.).
17. A 3h.19m Urano in congiunzione con la Luna (Urano 2°.4' N.).
20. Mercurio in congiunzione con la Luna a 0h.35m (Mercurio 3°.5' N.).
21. A 2h Venere in congiunzione con la Luna (Venere 3°.52' N.). A 7h.13m il Sole entra nel segno Ariete. *Equinozio di Primavera.*
22. A 12h.46m Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno 2°.41' N.).
26. Ad 1h Nettuno stazionario. A 21h.54m Marte in congiunzione con Urano (Marte 0°.18' S.).
27. Venere raggiunge la massima latitudine eliocentrica Sud a 5h.
29. A 6h.30m Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno 2°.51' S.).

Fasi lunari:	7	Marzo	Luna Piena	a 3h.56m
	15	„	Ultimo Quarto	„ 4. 42
	21	„	Luna Nuova	„ 21. 11
	28	„	Primo Quarto	„ 17. 49

Luna apogea: 7 Marzo a 9h.
Luna perigea: 21 „ a 12h.

I pianeti in Marzo 1909.

Mercurio è visibile per quasi tutto il mese al mattino, poco avanti il levar del Sole. Il 9 marzo esso raggiungerà la massima elongazione W (27°.26'), dopo di che andrà accelerando sempre più il suo cammino nello riavvicinarsi al Sole. Durante il mese la diminuzione della distanza in ascensione retta fra questo pianeta e il Sole è di circa 30m.

Venere si trova nella costellazione dell'Aquario e così immersa nei raggi solari da non essere osservabile.

Marte, nella costellazione del Sagittario, si può vedere al mattino a SE prima del sorgere del Sole.

Giove continua ad essere visibile per quasi tutta la notte.

In questo mese saranno osservabili i seguenti eclissi dei suoi satelliti:

(Tempio medio civile dell'Europa Centrale).

			h. m. s.
Marzo 1 —	II	satellite esce dall'ombra a	21.40,7
3 —	„ II	„ „	„ 23.47,8
7 —	„ I	„ „	„ 5. 6, 2
8 —	„ I	„ „	„ 23.34,7
9 —	„ III	„ „	„ 23. 4, 2

			h. m. s.
Marzo 11 — Il II satellite esce dall'ombra a			2.23,7
16 — „ I	„	„	1.28,8
17 — „ III	„	„	3.2,8
17 — „ I	„	„	19.57,4
18 — „ II	„	„	4 59,5
23 — „ I	„	„	3.23,1
24 — „ I	„	„	21.51,8
28 — „ II	„	„	20.53,4
31 — „ I	„	„	23.46,2

Questi fenomeni avvengono tutti ad oriente di Giove ossia a *destra* di questo pianeta per chi osserva con un cannocchiale che inverte le imagini.

Saturno è ancora visibile alla sera do, o il tramonto del Sole, ma va coricandosi sempre più presto, cosicchè nel mese prossimo non lo si potrà più osservare.

Urano è visibile al mattino verso SE.

Nettuno si può osservare di sera e per quasi tutta la notte.

BIBLIOGRAFIA

Lo studio della evoluzione stellare.

È stato pubblicato nel 1908 un grosso volume dell'astronomo americano Giorgio E. Hale dal titolo " Lo studio dell'evoluzione stellare „, una raccolta di alcuni metodi recenti di ricerche astrofisiche. Il lavoro è diviso in 25 capitoli ed è illustrato da 104 riproduzioni di fotografie fatte, in massima parte, dagli astronomi degli Osservatori di Monte Wilson in California e di Yerkes sulle rive del lago di Geneva a Williams Bay nel Wisconsin.

Di questo importante lavoro è stata fatta una recensione dal dott. Giorgio Abetti, giovane astronomo italiano, il quale da circa un anno si trova all'Osservatorio di Yerkes per studiare il cielo con quei mezzi potenti che hanno a loro disposizione gli astronomi americani, e che a noi non è dato sperare di poter avere nei secoli futuri. Da questa recensione, inserita nelle " Memorie della Società degli spettroscopisti italiani „, Vol. XXXVII, anno 1908, spigoliamo qualche notizia che può interessare i lettori della Rivista.

I cannocchiali astronomici che si adoperano nelle osservazioni sono di due specie, i refrattori e i riflettori; i primi sono formati da due lenti, l'obbiettivo e l'oculare, i secondi da uno specchio e da un oculare. Ora si è trovato che i telescopi a riflessione hanno una grande parte nella fotografia celeste. Coi progressi dell'ottica e della meccanica questi strumenti hanno raggiunto oggidì un alto grado di perfezione, l'abbondante quantità di luce che lo specchio riflette sulla lastra fotografica e la completa assenza della aberrazione cromatica sono due notevoli vantaggi che, per certi generi di ricerche, il riflettore ha sul rifrattore. L'Hale mette a confronto le fotografie del cielo ottenute con un refrattore di 102 cm. di apertura obbiettiva, con quelle ottenute con un riflettore di 61 cm. di apertura per ricavarne un giudizio favorevole a questo secondo strumento.

***

Il Sole ci offre un vasto campo di studio sia per se stesso, sia per ciò che riguarda la costituzione dell'Universo; difatti dalla composizione fisico-chimica di quest'astro si può certo concludere che esso è una stella praticamente identica a molte altre che osserviamo nel cielo. Il P. Secchi nella divisione che ha fatto delle stelle in quattro tipi, ha messo il nostro Sole nel secondo tipo, cioè in quello delle stelle gialle; a questo secondo tipo appartengono le stelle che hanno un passato già molto lungo e sono in via di decadenza, non brillano più di quella luce viva ed azzurra che è simbolo di una esuberante gioventù.

Data la relativa vicinanza del Sole alla Terra, 149 milioni di km. circa, numerosi ed interessanti sono i dettagli e i fenomeni che possiamo vedere e studiare sulla sua superficie. Nel Sole noi vediamo le macchie, le facule, le protuberanze, le striscie, le granulazioni ed altre accidentalità, che furono dette *grani di riso, foglie di salice* dalla loro rassomiglianza con questi oggetti. Un confronto fra le fotografie delle macchie solari, ottenute ai giorni nostri, e precisamente quelle recentissime ottenute dallo stesso Hale, e quelle che sono state disegnate dai primi astronomi, che le osservarono, mostra con quanta fedeltà e diligenza lavoravano questi appassionati cultori dell'Astronomia.

Un notevole progresso nello studio della fisica solare fu reso possibile, dopo che Rowland riuscì a costruire i suoi meravigliosi reticoli e dopo l'invenzione dello spettroeliografo per merito dell'Hale.

Questo strumento, che è stato di recente installato nel R. Osservatorio di Catania e che si trova descritto per cura del prof. Riccò negli Atti dell'Accademia dei Lincei del 22 novembre 1908, eseguisce ogni giorno fotografie della fotosfera solare e della cromosfera, insieme alle protuberanze, e dà immagini in luce *monocromatica*, cioè di una riga dello spettro solare, ordinariamente la H o la K del calcio. Con questo strumento l'Hale ottenne nel 1892 la prima fotografia del bordo solare e delle sue protuberanze. Le fotografie dell'Hale servirono all'astronomo Fox per una nuova determinazione della rotazione solare. Ma l'Hale non si contenta soltanto di fotografare l'orlo, ma applica il suo apparecchio al disco intiero del Sole ed ottiene una nuova imagine che offre la seguente particolarità: essa ha regioni brillanti che coincidono colle facule della superficie.

Nello stesso momento, l'8 febbraio 1892, Deslandres, astronomo francese, presentava all'Accademia delle Scienze risultati analoghi, ottenuti a Parigi con apparecchi affatto diversi. Hale col suo spettroeliografo ottiene la prima serie un po' lunga (dal 1892 al 1893) di nuove imagini da lui chiamate *fotografie delle facule* ed egli dà il nome di reticolo faculare all'insieme delle piccole regioni brillanti dell'imagine, le quali sono riferite alle piccole facule della superficie e visibili dappertutto, nelle sue imagini, eccettochè in vicinanza dei poli.

***

I vantaggi delle posizioni elevate per osservazioni astronomiche sono ampiamente discussi dall'Hale nel suo lavoro e questa discussione è specialmente interessante per noi italiani, perchè vi troviamo un diario dell'escursione, che egli e il prof. Riccò fecero sul monte Etna allo scopo di fotografare la corona solare. Se non fosse per le emanazioni sulfuree e il fumo del cratere, l'Osservatorio Etneo non lascierebbe certo nulla a desiderare per purezza di cielo; però ai

predetti inconvenienti è compenso il servizio che reca l'Osservatorio come vedetta vulcanologica, e come stazione meteorologica d'alta montagna accessibile, con facilità o con difficoltà, in ogni tempo.

Negli Stati Uniti d'America fu scelto il Monte Wilson, come località più opportuna, per fondarvi un Osservatorio astronomico solare e le linee di ricerca di cui esso si occupa sono:

1° Studio del Sole considerato come stella tipica e come corpo centrale del sistema solare.

2° Studi fotografici e spettroscopici delle stelle e delle nebulose con speciale riguardo al loro sviluppo.

3° Ricerche di laboratorio per l'interpretazione dei fenomeni solari e stellari.

Per la fotografia diurna del Sole si è adottato il telescopio Snow. Questo telescopio fisso offre parecchi vantaggi sui telescopî mobili, però presenta l'inconveniente che gli specchi riscaldati dal Sole vanno soggetti a distorsioni e cambiano la loro distanza focale; a questo inconveniente sembra si possa riparare coll'accrescere la loro grossezza. Nelle fotografie si studiano le linee dello spettro e massimamente quelle del calcio, dell'idrogeno e del ferro. Queste fotografie si presteranno anche ad un confronto interessantissimo coi risultati delle operazioni spettroscopiche visuali, che si fanno da circa 40 anni ed assiduamente in Italia.

Lo studio della nostra stella tipica, il Sole, scrive il dott. Abetti, e la interpretazione dei suoi fenomeni ci porta alla considerazione della questione generale della evoluzione stellare. Il problema presenta gravi difficoltà, causa la poca luce emessa dalle stelle, che non permette l'uso di spettroscopi di alto potere risolvente. Appunto allo scopo di poter disporre di una grande quantità di luce sta per essere montato all'Osservatorio solare di Wilson un grande riflettore con uno specchio di metri 1,52, che verrà usato, sia per la fotografia diretta del cielo, sia per la fotografia dello spettro delle stelle. Per questo secondo fine la luce viene riflessa per mezzo di due specchi giù per l'asse polare, che è vuoto, sulla fessura di uno spettrografo di quattro metri di lunghezza focale, montato su di un pilastro situato in una camera a temperatura costante.

***

Un altro interessante problema è quello di investigare se l'intensità della radiazione solare è variabile o costante. A *priori* sembrerebbe più semplice abbordare direttamente il problema, ma la misura della quantità totale di calore inviata dal Sole ai limiti della nostra atmosfera è difficilissima. Questo problema, studiato per la prima volta nel 1838 da Pouillet, non è ancora risolto con una sufficiente precisione. L'assorbimento della nostra atmosfera molto complesso e molto variabile maschera le piccole variazioni che può presentare l'irradiazione solare. Langley, dell'Osservatorio di Washington, per mezzo delle sue osservazioni ha potuto constatare che le misure dell'irradiazione solare offrono delle differenze, che raggiungono la decima parte del loro valore, ed egli arguisce che siano dovute a variazioni dell'atmosfera solare stessa. E difatti il suo collaboratore Abbot annunzia che l'aumento dell'irradiazione corrisponde a una diminuzione del potere assorbente dell'atmosfera solare misurato direttamente, e ad un aumento della temperatura nell'emisfero Nord della Terra. Questi risultati sono offerti solamente come probabili, ma essi hanno un tale interesse che tutti

gli astronomi-fisici se ne occupano attualmente. Gli sforzi che vengono fatti all' Osservatorio del Monte Wilson dalla Commissione solare in tale direzione promettono buoni risultati, e la posizione dell'Osservatorio è in condizioni eccezionalmente favorevoli per l'impiego degli strumenti atti a tali determinazioni. A *priori* l'atmosfera solare deve avere, come la nostra, un potere assorbente variabile, e questo fatto spiega la grande importanza delle ricerche su essa. Evidentemente osservazioni simultanee in diverse parti della Terra sono del più alto interesse per stabilire le relazioni fra l'attività e la radiazione solare.

***

Esposto lo stato presente di questi studi e le ipotesi più accreditate che dal tempo di Laplace al nostro si sono fatte per spiegare la costituzione dell' Universo, l'astronomo Hale considera quali siano i possibili miglioramenti a cui i nostri mezzi di osservazione potranno andar soggetti. Il telescopio orizzontale che certo si presta molto bene per l'osservazione del Sole ha ancora parecchi inconvenienti. Per cercare di evitare alcuni di questi, e per nuovi esperimenti di lavori fotografici a lunga posa si sta provando adesso, come scrive il dott. Abetti, sul monte Wilson un telescopio fisso, verticale invece che orizzontale, *Telescopio a torre*, come lo chiama Hale. Due specchi montati all'estremità di un castello in ferro mandano la luce all'ingiù ad un obbiettivo di 30 cm. Questo obbiettivo di 18 metri di distanza focale forma una imagine del Sole a livello del suolo; e sotto terra è scavato il laboratorio spettroscopico che comprende al solito uno spettrografo ed uno spettroeliografo.

Un altro tentativo di accrescere ancor più la potenza dei telescopî a riflessione è stato reso possibile per la generosità del sig. Hooker, che offrì i mezzi per la costruzione di un riflettore di 100 pollici " metri 2,54 " ed una distanza focale di 15 metri. Veramente prima della costruzione di uno strumento così colossale sarebbe stato desiderabile conoscere quali risultati può dare l'altro riflettore di metri 1,52 di cui sopra si è detto e che è ancora in costruzione nelle officine dell'Osservatorio Solare a Pasadena.

Nonostante che mezzi così poderosi vengano ora in aiuto dell'astronomo e dell'astro-fisico, il dilettante, come dice l'Abetti, non deve scoraggiarsi e deve continuare nell'opera sua; chè molte sono le vie ancora aperte se egli disponga di mezzi modesti; di questi e del modo di usarli con successo parla l'A. nel chiudere questa interessante pubblicazione, che dovrebbe essere attentamente letta e studiata da tutte le classi di persone. Prof. G. Naccari.

Demaria Giuseppe, *gerente responsabile*.

Torino, 1909. — Tipografia G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.